



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 41 41 681 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
H01T 4/10
H 01 T 1/20
// H01R 4/30,9/24

②1 Aktenzeichen: P 41 41 681.3
②2 Anmeldetag: 17. 12. 91
④3 Offenlegungstag: 29. 7. 93

DE 41 41 681 A 1

⑦1 Anmelder:
Phoenix Contact GmbH & Co., 4933 Blomberg, DE

⑦4 Vertreter:
Gesthuysen, H., Dipl.-Ing.; von Rohr, H., Dipl.-Phys.,
Pat.-Anwälte, 4300 Essen

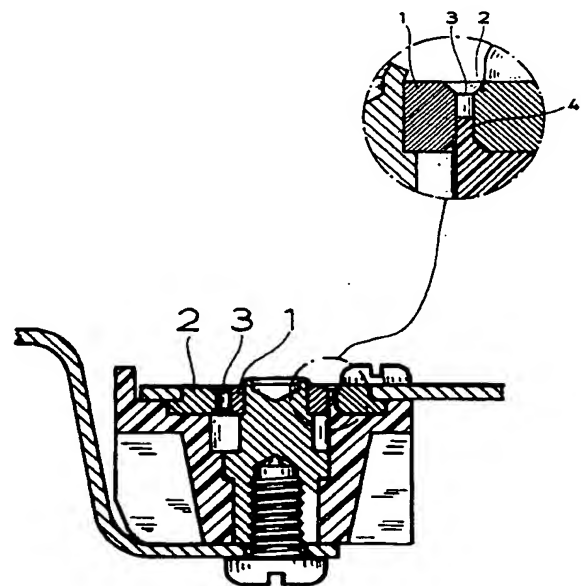
⑦2 Erfinder:
Scheibe, Klaus, Prof. Dr.-Ing., 2300 Kiel, DE;
Lehmann, Eberhard, Dipl.-Ing., 2300 Kiel, DE; Boll, S.,
Holger, Dipl.-Ing., 2404 Laboe, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Überspannungsschutzelement

⑤7 Dargestellt und beschrieben ist ein Überspannungsschutzelement zur Ableitung von transienten Überspannungen, mit zwei - zumindest im wesentlichen - zylindrischen, vertikal angeordneten Elektroden (1, 2) und einer zwischen den Elektroden (1, 2) wirksamen Luft-Durchschlag-Funkenstrecke (3).

Das erfindungsgemäße Überspannungsschutzelement ist in bezug auf die Ansprechspannung verbessert, und zwar dadurch, daß zwischen den beiden Elektroden (1, 2) eine Gleitentladung auslösende Zündhilfe (4) vorgesehen ist. Erfindungsgemäß ist also in das Überspannungsschutzelement, von dem die Erfindung ausgeht, daß also eine Luft-Durchschlag-Funkenstrecke (3) aufweist, gleichsam eine Hilfs-Luft-Überschlag-Funkenstrecke integriert.



DE 41 41 681 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Überspannungsschutzelement zur Ableitung von transienten Überspannungen, mit mindestens zwei — zumindest im wesentlichen — zylindrischen, vorzugsweise vertikal angeordneten Elektroden und einer zwischen den Elektroden wirksamen Luft-Durchschlag-Funkenstrecke.

Elektrische, insbesondere aber elektronische Meß-, Steuer-, Regel- und Schaltkreise, vor allem auch Fernmeldeeinrichtungen und -anlagen, sind empfindlich gegen transiente Überspannungen, wie sie insbesondere durch atmosphärische Entladungen, aber auch durch Kurzschlüsse und Schalthandlungen in Energieversorgungsnetzen auftreten können. Diese Empfindlichkeit hat in dem Maße zugenommen, indem elektronische Bauelemente, insbesondere Transistoren und Thyristoren, verwendet werden; vor allem sind zunehmend eingesetzte integrierte Schaltkreise in starkem Maße durch transiente Überspannungen gefährdet.

Neben den Überspannungsschutzelementen, von denen die Erfindung ausgeht (vgl. die DE-PSen 37 16 997, 38 37 051 und 39 10 435), also solchen mit einer Luft-Durchschlag-Funkenstrecke, gibt es Überspannungsschutzelemente mit einer Luft-Überschlag-Funkenstrecke, bei denen also beim Ansprechen eine Gleitentladung auftritt (vgl. die DE-OSen 27 18 188, 29 34 236 und 31 01 354).

Überspannungsschutzelemente der Art, von der die Erfindung ausgeht, also mit einer Luft-Durchschlag-Funkenstrecke, haben gegenüber Überspannungsschutzelementen mit einer Luft-Überschlag-Funkenstrecke den Vorteil einer höheren Stoßstromtragfähigkeit, jedoch den Nachteil einer höheren — und auch nicht sonderlich konstanten — Ansprechspannung.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, das Überspannungsschutzelement, von dem die Erfindung ausgeht, in bezug auf die Ansprechspannung zu verbessern.

Das erfindungsgemäße Überspannungsschutzelement, bei dem die zuvor hergeleitete und dargelegte Aufgabe gelöst ist, ist nun zunächst und im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den beiden Elektroden mindestens eine eine Gleitentladung auslösende Zündhilfe vorgesehen ist. Erfindungsgemäß ist also in das Überspannungsschutzelement, von dem die Erfindung ausgeht, das also eine Luft-Durchschlag-Funkenstrecke aufweist, gleichsam eine Hilfs-Luft-Überschlag-Funkenstrecke integriert. Die erfindungsgemäß integrierte Hilfs-Luft-Überschlag-Funkenstrecke hat eine relativ konstante und vor allem geringere Ansprechspannung als die dem eigentlichen Überspannungsschutz dienende Luft-Durchschlag-Funkenstrecke. Einmal angesprochen, bei einer relativ konstanten niedrigen Ansprechspannung, führt die gezündete Hilfs-Luft-Überschlag-Funkenstrecke zu einem "schlagartigen" Zünden der Luft-Durchschlag-Funkenstrecke mit relativ hoher Stoßstromtragfähigkeit. Anders ausgedrückt sind bei dem erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelement die Vorteile einer Luft-Durchschlag-Funkenstrecke und einer Luft-Überschlag-Funkenstrecke verwirklicht und deren Nachteile eliminiert.

Im einzelnen gibt es nun verschiedene Möglichkeiten, das erfindungsgemäße Überspannungsschutzelement auszugestalten und weiterzubilden. Dazu wird verwiesen einerseits auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche, andererseits auf Ausführungsbeispiele, die in Verbindung mit einer Zeichnung erläu-

tert werden. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 einen Schnitt durch eine erste bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelements,

Fig. 2 eine Draufsicht auf das Überspannungsschutzelement nach Fig. 1,

Fig. 3 in gegenüber der Fig. 1 wesentlich vergrößerter Darstellung, den Ausschnitt A aus Fig. 1,

Fig. 4 stark schematisch, einen Schnitt durch eine zweite bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelements und

Fig. 5 eine Draufsicht auf das Überspannungsschutzelement nach Fig. 4.

Die in den Figuren dargestellten Überspannungsschutzelemente dienen der Ableitung von transienten Überspannungen, wie sie insbesondere durch atmosphärische Entladungen, aber auch durch Kurzschlüsse und Schalthandlungen in Energieversorgungsnetzen auftreten können, und weisen zunächst zwei im wesentlichen zylindrische, vertikal angeordnete Elektroden 1, 2 und eine zwischen den Elektroden 1, 2 wirksame Luft-Durchschlag-Funkenstrecke 3 auf.

Erfindungsgemäß ist zwischen den beiden Elektroden 1, 2 mindestens eine eine Gleitentladung auslösende Zündhilfe 4 vorgesehen. Damit ist erfindungsgemäß in das Überspannungsschutzelement, von dem die Erfindung ausgeht, das also eine Luft-Durchschlag-Funkenstrecke 3 aufweist, gleichsam eine Hilfs-Luft-Überschlag-Funkenstrecke integriert. Die erfindungsgemäß integrierte Hilfs-Luft-Überschlag-Funkenstrecke hat eine relativ konstante und vor allem geringere Ansprechspannung als die dem eigentlichen Überspannungsschutz dienende Luft-Durchschlag-Funkenstrecke 3. Einmal angesprochen, und zwar bei einer relativ konstanten niedrigen Ansprechspannung, führt die gezündete Hilfs-Luft-Überschlag-Funkenstrecke zu einem "schlagartigen" Zünden der Luft-Durchschlag-Funkenstrecke 3 mit relativ hoher Stoßstromtragfähigkeit.

In beiden in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen ragt die Zündhilfe 4 nur teilweise in die Luft-Durchschlag-Funkenstrecke 3 hinein. Im übrigen ist die Zündhilfe 4 stegartig ausgeführt. Sie besteht aus Kunststoff, und zwar aus einem Kunststoff mit geringer Kriechstromfestigkeit, der bei Lichtbogeneinwirkung gasförmig, nämlich elektronegative Gase freisetzt.

Im übrigen gilt für die beiden in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele erfindungsgemäßer Überspannungsschutzelemente, daß eine Elektrode 1, die innere Elektrode, von der anderen Elektrode 2, der äußeren Elektrode, mantelförmig umgeben ist.

Weiter oben ist in bezug auf das erfindungsgemäße Überspannungsschutzelement ausgeführt, daß zwischen den beiden Elektroden 1, 2 mindestens eine — eine Gleitentladung auslösende — Zündhilfe 4 vorgesehen ist. Vorzugsweise sind jedoch, wie dies der Fig. 5 entnommen werden kann, zwischen den beiden Elektroden 1, 2 drei Zündhilfen 4 — gleichmäßig über den Umfang verteilt — vorgesehen.

Das in den Fig. 4 und 5 dargestellte Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelements unterscheidet sich von dem in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Ausführungsbeispiel nun vor allem dadurch, daß eine dritte Elektrode 5 vorgesehen ist und die dritte Elektrode 5 die zweite Elektrode 2 mantelförmig umgibt. Es handelt sich hier also um eine Drei-Elektroden-Funkenstrecke. Dabei ist auch zwischen der zweiten Elektrode 2 und der dritten Elektrode 5 mindestens eine Zündhilfe 6 vorgesehen. Tatsächlich sind zwischen

der zweiten Elektrode 2 und der dritten Elektrode 5 drei Zündhilfen 6 — gleichmäßig über den Umfang verteilt — vorgesehen. Die Zündhilfen 6 zwischen der zweiten Elektrode 2 und der dritten Elektrode 5 sind gegenüber den Zündhilfen 4 zwischen der ersten Elektrode 1 und der zweiten Elektrode 2 umfangsmäßig versetzt vorgesehen. Eine Zündhilfe 6 befindet sich immer genau in der Mitte zwischen zwei Zündhilfen 4.

Es ist bereits darauf hingewiesen worden, daß die Zündhilfen 4 bzw. 6 als Hilfs-Luft-Überschlag-Funkenstrecken zwischen den Elektroden 1 und 2 bzw. 2 und 5 wirken, mit den Zündhilfen 4 bzw. 6 also die Luft-Durchschlag-Funkenstrecke 3 zwischen den Elektroden 1 und 2 und die Luft-Durchschlag-Funkenstrecke 7 zwischen den Elektroden 2 und 5 "schlagartig" zum Zünden gebracht werden können. Folglich können die Zündhilfen 4 und 6 insgesamt so ausgelegt werden, daß mit Hilfe der Zündhilfen 4 und 6 das Ansprechverhalten der erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelemente gesteuert werden kann. Dazu kann eine Ausgestaltung hilfreich sein, die dadurch gekennzeichnet ist, daß die Zündhilfen 6 zwischen der zweiten Elektrode 2 und der dritten Elektrode 5 eine andere Größe und/oder Form haben und/oder aus anderem Material bestehen als die Zündhilfen 4 zwischen der ersten Elektrode 1 und der zweiten Elektrode 2.

Schließlich kann das Ansprechverhalten der erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelemente auch dadurch beeinflußt werden, daß die Elektroden 1, 2 und/oder die Elektrode 5, soweit vorhanden, unterschiedlich lang ausgeführt werden.

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß die Zündhilfen 6 im einzelnen so ausgeführt sein können, wie dies in bezug auf die Zündhilfen 4 detailliert beschrieben ist.

Patentansprüche

1. Überspannungsschutzelement zur Ableitung von transienten Überspannungen, mit mindestens zwei — zumindest im wesentlichen — zylindrischen, vorzugsweise vertikal angeordneten Elektroden und einer zwischen den Elektroden wirksamen Luft-Durchschlag-Funkenstrecke, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen den beiden Elektroden (1, 2) mindestens eine eine Gleitentladung auslösende Zündhilfe (4) vorgesehen ist.
2. Überspannungsschutzelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zündhilfe (4) nur teilweise in die Luft-Durchschlag-Funkenstrecke (3) hineinragt.
3. Überspannungsschutzelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zündhilfe (4) stegartig ausgeführt ist.
4. Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zündhilfe (4) aus Kunststoff besteht.
5. Überspannungsschutzelement nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zündhilfe (4) aus einem Kunststoff mit geringer Kriechstromfestigkeit besteht.
6. Überspannungsschutzelement nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zündhilfe (4) aus einem bei Lichtbogeneinwirkung gasenden, nämlich elektronegative Gase freisetzenden Kunststoff besteht.
7. Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß

eine Elektrode (1), die innere Elektrode, von der anderen Elektrode (2), der äußeren Elektrode, mantelförmig umgeben ist.

8. Überspannungsschutzelement nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den beiden Elektroden (1, 2) mehrere, vorzugsweise drei Zündhilfen (4) — vorzugsweise gleichmäßig über den Umfang verteilt — vorgesehen sind.

9. Überspannungsschutzelement nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine dritte Elektrode (5) vorgesehen ist und die dritte Elektrode (5) die zweite Elektrode (2) mantelförmig umgibt.

10. Überspannungsschutzelement nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß auch zwischen der zweiten Elektrode (2) und der dritten Elektrode (5) mindestens eine Zündhilfe (6) vorgesehen ist.

11. Überspannungsschutzelement nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der zweiten Elektrode (2) und der dritten Elektrode (5) mehrere, vorzugsweise drei Zündhilfen (6) — vorzugsweise gleichmäßig über den Umfang verteilt — vorgesehen sind.

12. Überspannungsschutzelement nach den Ansprüchen 8 und 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Zündhilfen (6) zwischen der zweiten Elektrode (2) und der dritten Elektrode (5) gegenüber den Zündhilfen (4) zwischen der ersten Elektrode (1) und der zweiten Elektrode (2) umfangsmäßig versetzt vorgesehen sind.

13. Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Zündhilfe bzw. die Zündhilfen (6) zwischen der zweiten Elektrode (2) und der dritten Elektrode (5) eine andere Größe und/oder Form haben und/oder aus anderem Material besteht bzw. bestehen als die Zündhilfe bzw. die Zündhilfen (4) zwischen der ersten Elektrode (1) und der zweiten Elektrode (2).

14. Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden (1, 2, 5) unterschiedlich lang ausgeführt sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

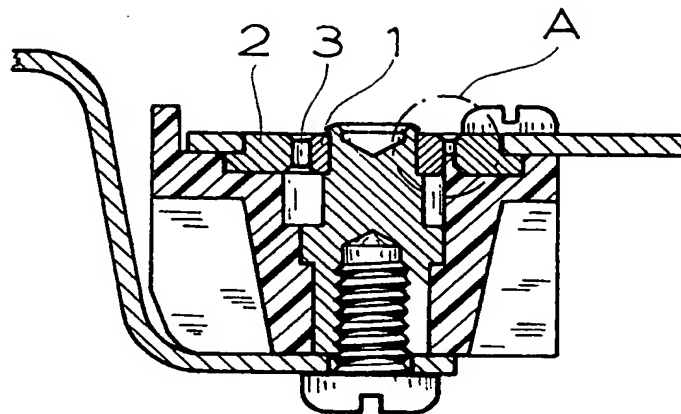


Fig. 1

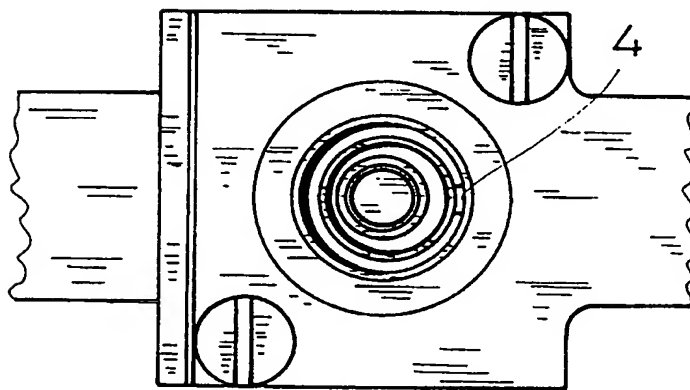


Fig. 2

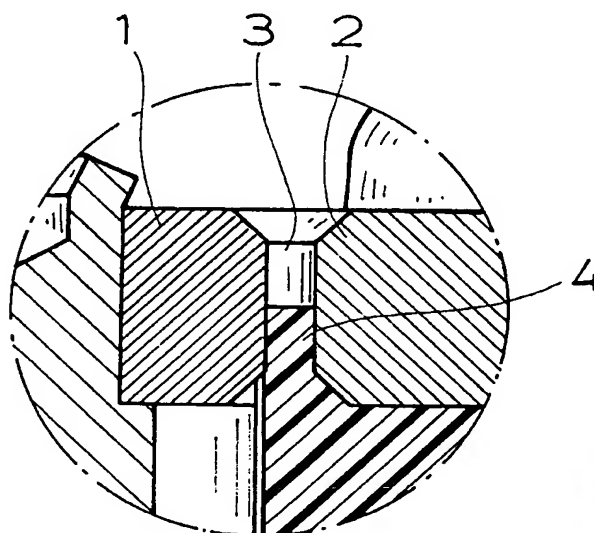


Fig. 3

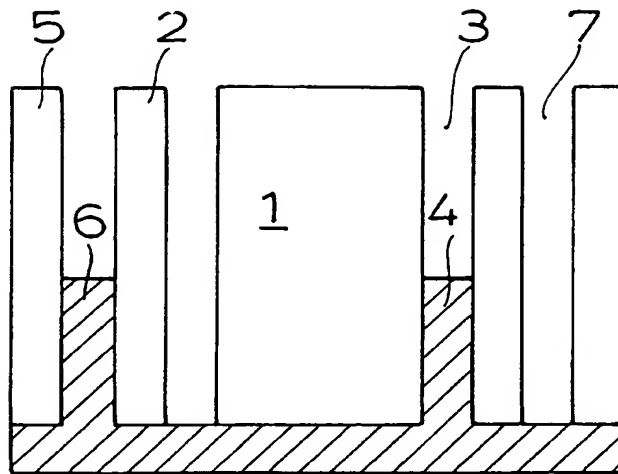
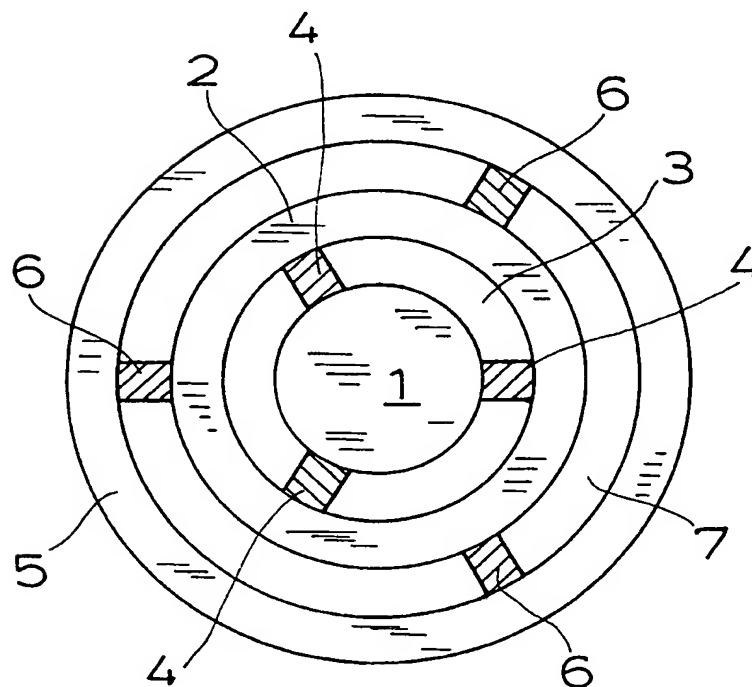


Fig. 4

Fig. 5



Overvoltage protection device e.g. for telecommunication equipment - has plastic web projecting into spark-gap between two vertical electrodes which releases electronegative gas when arc strikes

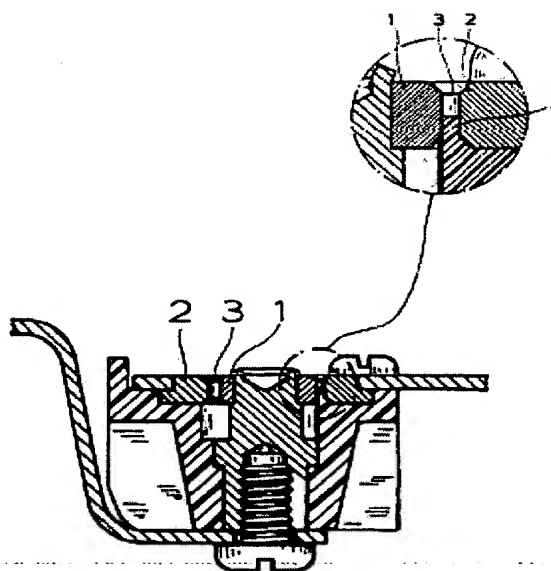
Patent number: DE4141681
Publication date: 1993-07-29
Inventor: SCHEIBE KLAUS PROF DR ING (DE); LEHMANN
EBERHARD DIPL ING (DE); BOLLS HOLGER DIPL ING
(DE)
Applicant: PHOENIX CONTACT GMBH & CO (DE)
Classification:
- **international:** H01T1/20; H01T4/10
- **european:** H01T1/20, H01T4/10
Application number: DE19914141681 19911217
Priority number(s): DE19914141681 19911217

Abstract of DE4141681

An overvoltage protection device for the discharge of transient overvoltages has at least two cylindrical, preferably vertical, electrodes and an airgap between them. There is an element to assist the abrupt discharge in the airgap which projects into the gap like a web. It is made from plastic with low resistance to surface creep currents. Under the effect of an arc, the plastic releases electronegative gases.

One electrode is surrounded by the other and there are preferably three such plastic webs between the electrodes. There may be an additional third electrode around the whole assembly with preferably three webs between the this electrode and the one immediately inside it, staggered with respect to the innermost webs.

ADVANTAGE - Better arc striking and extinction properties.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide